

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-112036

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 23/12

H01L 23/28

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 09-266124

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 30.09.1997

(72)Inventor : ICHINOSE TOSHIYUKI

(54) SURFACE MOUNTING SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance resistance against thermal stress at the time of mounting a semiconductor device on a circuit board having a recess by arranging a stress relaxing material for protecting the semiconductor device against thermal stress around the semiconductor device when the semiconductor device is mounted on the circuit board having a recess and resin sealed.

SOLUTION: A metal layer 12 is formed on a recess made in a resin board 11 and die bonded with a light emitting element 13, e.g. a light emitting diode. Since a light emitting element is set in a recess, profile of a surface mounting device can be limited. The periphery of the light emitting element 13 is filled with a stress relaxing material 16a, e.g. translucent elastic silicone resin or other resins. It is then subjected to transfer molding of thermosetting translucent resin 17, e.g. translucent epoxy resin, from above the stress relaxing material 16a. A part of the translucent resin 17 is formed as a lens part 17a having function for condensing light emitted from the light emitting element 13 in a specified direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-112036

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N

23/12

23/28

D

23/28

23/12

F

23/29

23/30

B

23/31

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-266124

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月30日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 一ノ瀬 敏之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

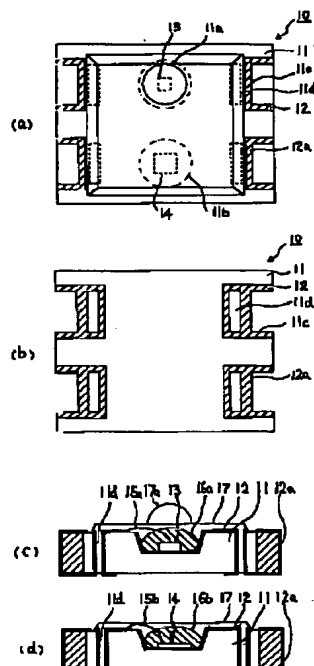
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 面実装半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 面実装半導体装置においては、実装時の加熱工程において凹部に設置した駆動素子が配線パターンから剥がれて接続不良がおこったり、破壊されたりするという不具合があった。

【解決手段】 樹脂基板上に凹部を設け、その凹部に半導体素子を搭載し樹脂で封止して形成した面実装半導体装置において、半導体素子の周りに該半導体素子を熱応力から保護するための応力緩衝材を有することにより、実装時の加熱工程において半導体素子に応力が集中せず、信頼性の高い面実装半導体装置を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂基板上に凹部を設け、その凹部に半導体素子を搭載し樹脂で封止して形成した面実装半導体装置において、半導体素子の周りに該半導体素子を熱応力から保護するための応力緩衝材を有することを特徴とする面実装半導体装置。

【請求項2】 請求項1記載の面実装半導体装置において、面実装半導体装置に搭載された半導体素子と外部端子は面実装半導体装置の基板に設けられたスルホールを介して電氣的接続されることを特徴とする面実装半導体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は表面実装可能な発光ダイオード等の面実装半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は従来例の面実装半導体装置を示す略断面図である。液晶ポリマーあるいはガラスエポキシの樹脂基板51上には表面に銅やニッケル等で形成されたメタル層52が形成されており、メタル層52上には発光ダイオード等の発光素子53と発光素子53を駆動するための半導体駆動素子54が設置されている。発光素子53および半導体駆動素子は導電性接着剤等により樹脂基板表面にダイボンドされている。

【0003】 57は透明エポキシ樹脂等で形成された透光性樹脂であり、トランスファーモールド成形される。57aは透光性樹脂57によって形成されたレンズ部である。56は応力緩衝材であり、発光素子53の周りに配置され、弾性のある透明なシリコン樹脂で形成される。この応力緩衝材56は透光性樹脂57が硬化するとき発光素子53に加わる内部応力を緩和し、発光素子53の輝度の低下を防ぐものである。すなわち、応力緩衝材56が無いとエポキシ樹脂55が硬化するとき歪みなどによる内部応力が発光素子53の表面に加わって発光素子53の輝度が低下する。

【0004】 発光素子53はワイアー55により、メタル層52に接続される。半導体駆動素子54はメタル層52のパターンにより配線され発光素子53と電氣的に接続されている。

【0005】 上述のような面実装半導体装置は、樹脂基板51の側面または裏面に形成されたメタル層をプリント基板等にハンダ付けすることにより実装されるが、全体的に高さが高くなるため、基板に凹部を設けた面実装半導体装置がある。

【0006】 図4は別の従来例の面実装半導体装置を示す図である。樹脂基板51は凹部51aおよび、51bを有しており樹脂には配線パターン52が施されている。凹部51aには発光ダイオード等の発光素子53が設置され、また、凹部51bには半導体駆動素子54が設置されている。発光素子53の周囲には応力緩衝材5

6が形成されている。透光性エポキシ樹脂等の透光性樹脂57によってトランスファーモールド成形することにより、面発光半導体装置が形成される。55aは透明エポキシ樹脂55によって形成されたレンズ部である。この面発光半導体装置は、凹部51a、51bに発光素子53および半導体駆動素子54が形成されているため、高さが小さくなり面実装半導体装置を薄型化できる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図4に示す面実装半導体装置を回路基板に実装するとき、回路基板にクリーム半田をぬり、リフロー炉で加熱して回路基板に固定する工程を経るが、この加熱工程において、樹脂基板と透光性樹脂の熱膨張率との熱膨張率が著しく異なっているため、樹脂基板および透光性樹脂が反るように変形する。

【0008】 図5はリフロー炉で加熱したとき面実装半導体装置の変形を示す説明図である。加熱すると樹脂基板51より透光性樹脂17の方が熱膨張が大きく全体に反りが生じるが凹部51bに熱応力が集中する結果、半導体駆動素子54がメタル層52から引き剥がされて面実装半導体装置に不良が生じる。

【0009】 従来例の面実装半導体装置においては、実装時の加熱工程において凹部に設置した半導体駆動素子が配線パターンから剥がれて接続不良がおこったり、破壊されたりするという不具合があった。

【0010】 本発明は、上述の問題を鑑みてなされたものであり、樹脂基板に凹部を有する面実装の光半導体装置において回路基板実装時の熱応力への耐性を高め、信頼性の高い面実装半導体装置を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1記載の面実装半導体装置は、樹脂基板上に凹部を設け、その凹部に半導体素子を搭載し樹脂で封止して形成した面実装半導体装置において、半導体素子の周りに該半導体素子を熱応力から保護するための応力緩衝材を有することを特徴とするものである。

【0012】 また、本発明の請求項2記載の面実装半導体装置は、面実装半導体装置に搭載された半導体素子と外部端子は面実装半導体装置の基板に設けられたスルホールを介して電氣的接続されることを特徴とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】 図1は本発明の一実施の形態である面実装半導体装置を示す図であり、図1(a)はその上面図であり、図1(b)はその底面図であり、図1(c)はその発光素子部分の略断面図であり、また、図1(d)はその半導体駆動素子部分の略断面図である。また、図2は本発明の一実施の形態である面実装半導体装置の製造工程を示す上面図である。

【0014】図1(a)において、11は樹脂基板であり、液晶ポリマー等の樹脂材料を射出成形の手法により形成されている。樹脂基板11はガラスエポキシ基板を射出成形することによっても形成することができる。樹脂基板11には凹部11aおよび凹部11bが形成されており、凹部11aには発光素子13が設置されており、凹部11bには発光ダイオード等の発光素子13を駆動するための半導体駆動素子14が設置されている。

【0015】また樹脂基板11には4つのコの字状の切欠部11cが形成されており、切欠部11cの近傍には角型のスルホール11dが形成されている。切欠部11c、スルホール11dにはメタル層12がパターンニングされて形成されており回路基板と接続する外部端子12aの一部を形成している。メタル層12は樹脂基板11上に無電解メッキおよび電解メッキを施すことにより形成される。11(b)に示されるように、メタル層12は樹脂基板11の底面に裏面電極のパターンを形成しており外部端子12aの一部を形成している。また、スルホール11dを通じて樹脂基板11上面のメタル層12できた配線パターンと外部端子12aとは電氣的に接続されている。この面実装半導体装置10は切欠部11cを有することにより、プリント基板等に実装するとき、半田ペーストとの接触面積が増えるので確実にプリント基板に実装することができる。

【0016】図2に示されるように、面実装半導体装置10は樹脂基板11上に面実装半導体装置10を縦横に形成し、それらを切断線18にそってダイシングソー等を用いて切断することにより、個々の面実装半導体装置10に分けられる。切欠部11cはスルホール11eを切断することにより形成されるが、その切断時に切欠部11のメタル層12に層の剥離またはクラック等が生じて損なわれることがある。この場合、面実装半導体装置10上の素子と面実装半導体装置10が実装される回路基板との電氣的接続が損なわれる恐れがある。しかし、切断線上のスルホール11eとは別に形成したスルホール11dにより外部端子12aの一部である樹脂基板11の底面の裏面電極と上面の配線パターンとを接続して面実装半導体装置上の半導体素子と面実装半導体装置が実装される回路基板との電氣的接続を図ることにより、面実装半導体装置上の半導体素子と回路基板とを確実に導通させることができ、信頼性を高めることができる。

【0017】図1(c)において、樹脂基板11に形成された凹部11aにメタル層12が形成され、その上に発光ダイオード等の発光素子13が導電性接着剤等でダイボンドされ、搭載されている。凹部11aに発光ダイオードを設置することにより面実装半導体装置の高さを抑えることができる。また、発光素子13はワイアボンディングによってワイヤ15aが取付けられており、メタル層12の他の部分と電氣的に接続されている。発光素子13の周りには透光性の弾性のあるシリコン樹脂、

レジンなどの応力緩衝材16aが充填されている。この応力緩衝材の上から透光性エポキシ樹脂などの熱硬化性の透光性樹脂17がトランスファーモールド成形などによって形成される。この透光性樹脂17の一部はレンズ部17aとして成形され、発光素子13からの光を特定の方向に集光させる機能をもっている。

【0018】図1(d)において樹脂基板11に形成された凹部11bにメタル層12が形成され、その上に半導体駆動素子14が導電性接着剤等でダイボンドされ、搭載されている。凹部11bに半導体駆動素子14を設置することにより面実装半導体装置の高さを抑えることができる。また、半導体駆動素子14はワイアボンディングによってワイヤ15bが取付けられており、メタル層12の他の部分と電氣的に接続されている。半導体駆動素子14の周りにはシリコン樹脂、レジンなどの応力緩衝材16bが充填されている。その上から透光性エポキシ樹脂等の熱硬化性の透光性樹脂17によって、トランスファーモールド成形されている。

【0019】面実装半導体装置の半導体駆動素子や受光素子等の発光素子でない半導体素子は従来例においては、応力緩衝材を介さず直接熱硬化性の透光性樹脂によってトランスファーモールド成形されるが、これらの素子を樹脂基板の凹部に設置した構造である場合、実装時の半田リフローの熱処理工程時に樹脂基板と透光性樹脂との熱膨張率の違いにより熱応力が発生し、その熱応力が凹部に集中することにより、半導体素子からメタル層が剥離して導通不良となる場合がある。そこで、応力緩衝材を介してトランスファーモールド形成することにより、実装工程での面実装半導体装置の不具合が発生することがなくなった。

【0020】本発明では発光素子とともに面実装半導体装置に搭載される半導体素子として半導体駆動素子を例示したが、発光素子と受光素子およびアンプ回路または演算回路を含む半導体素子等の発光素子以外の半導体素子の組み合わせであってもよい。また、発光素子以外の半導体素子のみが面実装半導体装置に搭載されていてもよい。

【0021】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の面実装半導体装置によれば、樹脂基板上に凹部を設け、その凹部に半導体素子を搭載し樹脂で封止して形成した面実装半導体装置であって、半導体素子の周りに該半導体素子を熱応力から保護するための応力緩衝材を有することにより、半田リフロー工程での熱応力による半導体素子の不良を防ぎ、信頼性の高い面実装半導体装置を得ることができる。

【0022】また、本発明の請求項2記載の面実装半導体装置によれば、面実装半導体装置に搭載された半導体素子と外部端子は面実装半導体装置の基板に設けられたスルホールを介して電氣的接続されることを特徴とする

ものであり、信頼性の高い面実装半導体装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である面実装半導体装置を示す図であり（a）はその上面図であり、（b）はその底面図であり、（c）はその発光素子部分の略断面図であり、また、（d）はその半導体駆動素子部分の略断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態である面実装半導体装置の製造工程を示す上面図である。

【図3】従来例の面実装半導体装置を示す略断面図である。

【図4】別の従来例の面実装半導体装置を示す略断面図

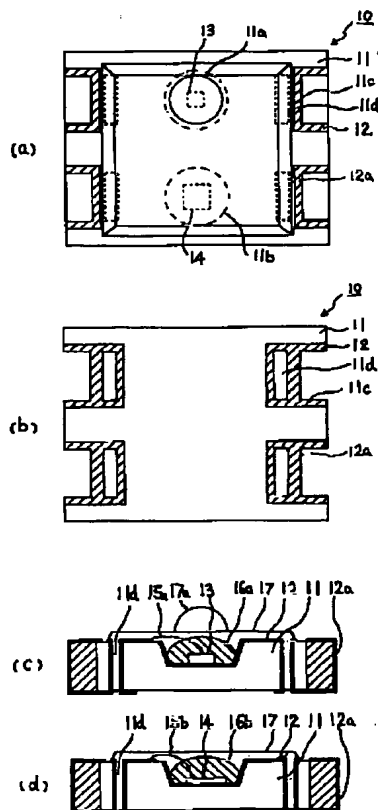
である。

【図5】リフロー炉で加熱したとき面実装半導体装置の変形を示す説明図である。

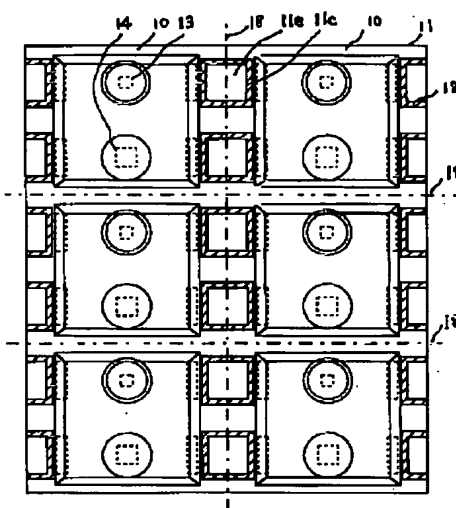
【符号の説明】

- 11 樹脂基板
- 11a、11b 凹部
- 11d スルホール
- 12 メタル層
- 12a 外部端子
- 13 発光素子
- 14 半導体駆動素子
- 16 応力緩衝材
- 17 透光性樹脂

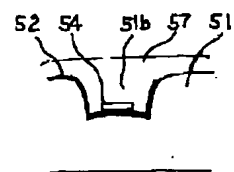
【図1】



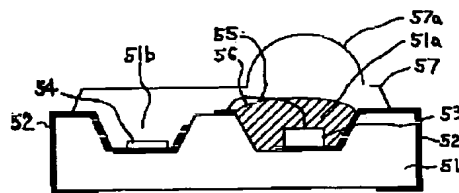
【図2】



【図5】



【図4】



【図3】

